

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/803,096 Confirmation No.: 5300
Applicant : Walter BAUTZ
Filed : March 18, 2004
TC/A.U. : 3723
Examiner : To Be Assigned
Docket No. : 100975.53348US
Customer No. : 23911
Title : Vertical Processing Center

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

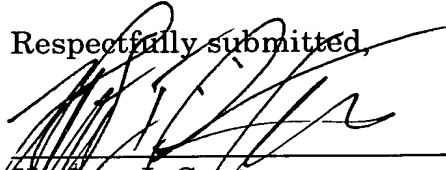
August 2, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 10311762.8, filed in Germany on March 18, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,


Herbert L. Cantor

Registration No. 24,392

CROWELL & MORING LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844
HIC:ms #330891

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 11 762.8

Anmeldetag: 18. März 2003

Anmelder/Inhaber: Reform-Bautz GmbH, 36043 Fulda/DE

Bezeichnung: Vertikal-Bearbeitungszentrum

IPC: B 23 Q 39/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

103 11 762.8

10.03.04



Beschreibung

Vertikal-Bearbeitungszentrum

Die Erfindung betrifft ein Vertikal-Bearbeitungszentrum mit einem gesteuert verfahrbaren Werkzeugschlitten und mit einer Werkstückzuführung an einer Seite eines Bearbeitungsbereiches, bei der zum Wechseln von Werkstücken zwischen der Werkstückzuführung und dem Bearbeitungsbereich ein gesteuert in zumindest einer Achse verfahrbares Bauteil des Vertikal-Bearbeitungszentrums vorgesehen ist.

Ein als Drehmaschine ausgebildetes Vertikal-Bearbeitungszentrum der eingangs genannten Art ist Gegenstand der EP 0 539 837. Bei dem bekannten Vertikal-Bearbeitungszentrum ist an dem in zwei Achsen verfahrbaren Werkzeugschlitten an zwei gegenüberliegenden Seiten jeweils ein Greifer angeordnet, der durch Verfahren des Werkzeugschlittens einzelne Werkstücke von der Werkzeugzuführung aufnehmen, einem Spannfutter einer Spindel zuführen und nach der Bearbeitung von dem Spannfutter zu einer Ablage zu transportieren vermag.

Bei CNC-gesteuerten Vertikal-Bearbeitungszentren, insbesondere 3- und 4-Achsen-Vertikal-Fahrständer-Bearbeitungszentren, führt man zum Zwecke des automatischen Werkstückwechsels häufig als Werkstückspannträger ausgebildete Werkstückhalter mit jeweils mehreren dort eingespannten Werkstücken mittels entsprechender Handhabungs- und Transporteinrichtungen in den Arbeitsbereich des Vertikal-Bearbeitungszentrums ein und spannt sodann den jeweiligen Werkstückhalter in einen CNC-gesteuerten oder beispielsweise durch Festanschlätze gesteuerten Rundtisch mit horizontaler Drehachse. Die Werkstückhalter können

...

sowohl als Palette, zum Beispiel mit jeweils zwei Spannseiten, oder als Spanntürme ausgebildet sein. Bei einer solchen Anordnung kann man mehrere Werkstücke hintereinander von jeweils mehreren Bearbeitungsseiten in einer Spannung ohne Unterbrechung bearbeiten und umgeht damit die Einzelbearbeitung der Werkstücke und deren platz- und zeitaufwändige Ein- und Ausspannoperationen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Vertikal-Bearbeitungszentrum der eingangs genannten Art so auszubilden, dass mehrere Werkstücke gleichzeitig zwischen der Werkstückzuführung bzw. einem Werkstückträger-Magazin und dem Arbeitsbereich automatisch gewechselt werden können, ohne dass das Vertikal-Bearbeitungszentrum hierzu aufwändig ausgebildet werden muss.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Werkstückzuführung zur Bereithaltung und Aufnahme von Werkstückhaltern mit Werkstücken ausgebildet und fluchtend zu einem CNC-Rundtisch an der Seite des Vertikal-Bearbeitungszentrums angeordnet ist, an der der jeweilige Werkstückhalter vom CNC-Rundtisch gehalten ist.

Durch diese Gestaltung des Vertikal-Bearbeitungszentrums werden ihm allein durch eine Linearbewegung mehrere Werkstücke gleichzeitig von einer Übergabeposition einer Werkstückzuführung auf einer Palette oder einem Spannturm bis in seinen Arbeitsbereich zugeführt. Deshalb bedingt die Umgestaltung eines Vertikal-Bearbeitungszentrums ohne automatischen Werkstückwechsel in ein Vertikal-Bearbeitungszentrum mit automatischem Werkstückwechsel relativ geringen konstruktiven Aufwand, zumal für die lineare Bewegung ohnehin vorhandene, CNC-gesteuerte Bauteile des Vertikal-Bearbeitungszentrums benutzt werden.

Der Werkstückwechsel kann besonders rasch erfolgen und erfordert deshalb nur kurze Stillstandszeiten des Vertikal-Bearbeitungszentrums, wenn die Werkstückzuführung als getaktet verfahrbares Magazin mit mehreren Aufnahmen für Werkstückhalter ausgebildet ist. Diese Ausführungsform ermöglicht es, während des Arbeitens des Vertikal-Bearbeitungszentrums Werkstückhalter im Magazin zu wechseln, so dass bei Stillstand des Vertikal-Bearbeitungszentrums ein gewünschter Werkstückhalter unmittelbar zur Übernahme bereitstehen kann.

Konstruktiv besonders einfach ist die Werkstückzuführung gestaltet, wenn sie ein um eine zentrale Achse schwenkbares Magazinrad mit den Aufnahmen aufweist.

Zur Vereinfachung des Vertikal-Bearbeitungszentrums trägt es bei, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung zum Wechseln der Werkstückhalter der CNC-Rundtisch auf Führungen in Richtung der Werkstückzuführung verfahrbar ist.

Bei Vertikal-Bearbeitungszentren, welche als Vertikalfräsmaschine ausgebildet sind, ist oftmals zusätzlich zu dem Rundtisch ein Gegen-Spannstock zum Halten des Werkzeughalters an der dem CNC-Rundtisch abgewandten, zur Werkstückzuführung weisenden Seite vorgesehen. In einem solchen Fall kann man erfindungsgemäß vorsehen, dass der Gegen-Spannstock quer zum CNC-Rundtisch aus dem Kollisionsbereich mit dem Werkstückhalter verfahrbar angeordnet ist. Dann kann man den Wechsel der Werkstückhalter allein durch Verfahren des CNC-Rundtisches vornehmen.

Möglich ist es jedoch auch, mit dem Gegen-Spannstock den Wechsel der Werkstückhalter vorzunehmen. Das ist mit besonders geringem baulichen Aufwand bei dem Vertikal-Bearbeitungszentrum möglich, wenn der Gegen-Spannstock einen

...

Halter zum Spannen des Werkzeugträgers hat, der zum Verschwenken des jeweiligen Werkzeugträgers um 180° zwischen einer dem CNC-Rundtisch und einer der Werkstückzuführung zugewandten Stellung ausgebildet ist und wenn der Gegen-Spannstock auf Führungen in Richtung der Werkstückzuführung verfahrbar ist.

Auf einen Teil der Verfahrentriebe einschließlich der zugehörigen Messsysteme des CNC-Rundtisches oder Gegen-Spannstockes kann dadurch verzichtet werden, dass zum Verfahren des CNC-Rundtisches oder des Gegen-Spannstockes am Werkzeugschlitten und dem CNC-Rundtisch bzw. dem Gegen-Spannstock Andockmittel vorgesehen sind. Hierdurch hat man die Möglichkeit, dass der Werkzeugschlitten den CNC-Rundtisch bzw. den Gegen-Spannstock in die jeweils gewünschte Position schleppt.

Alternativ zu den vorgenannten Ausführungsmöglichkeiten kann man auch vorsehen, dass zum Wechseln der Werkstückhalter am Werkzeugschlitten ein Greifer angeordnet ist. Dieser Greifer dockt seitlich am Werkstückhalter an, um ihn anschließend mittels seiner drei CNC-gesteuerten Linearbewegungen aus dem Arbeitsbereich unmittelbar in das Werkstückträger-Magazin zu transportieren und dort abzuliegen, um anschließend den nächsten neuen Werkstückhalter seinem Magazin zu entnehmen, ihn auf die gleiche Art zurück in den Arbeitsbereich zu heben und ihn dort wieder der Rundtisch-Spannvorrichtung zu übergeben.

Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

Fig.1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Vertikal-Bearbeitungszentrums,

...

Fig.2 eine Prinzipdarstellung des Vertikal-Bearbeitungszentrums,

Fig.3 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführungsform des Vertikal-Bearbeitungszentrums.

Die Figur 1 zeigt ein Maschinengestell 1 mit Führungen 2, auf denen ein Längsschlitten 3 gesteuert verfahrbar ist. Auf diesem Längsschlitten 3 ist ein Querschlitten 4 verfahrbar, der einen hierzu in Vertikalrichtung verfahrbaren Werkzeugschlitten 5 mit einer Hauptspindel 6 trägt.

Das Vertikal-Bearbeitungszentrum hat weiterhin einen lediglich als Block dargestellten CNC-Rundtisch 7, der auf parallel zu den Führungen 2 verlaufenden Führungen 8 verfahrbar ist. An der rechten Seite des Maschinengestells 1 erkennt man einen mit dem CNC-Rundtisch 7 fluchtenden Gegen-Spannstock 9. Ebenfalls an der rechten Seite des Maschinengestells 1 ist eine als Werkstückmagazin ausgebildete Werkstückzuführung 10 zu erkennen. Diese hat ein Magazinrad 11, welches um eine Achse 12 schwenkbar ist und Aufnahmen 13 für Werkstückhalter 14 aufweist. Diese Werkstückhalter 14 tragen Werkstücke 15 und könnten deshalb als Mehrteile-Werkstückspannträger bezeichnet werden.

Zum Beschicken des Vertikal-Bearbeitungszentrums mit einem Werkstückhalter 14a fährt zunächst der Gegen-Spannstock 9 nach vorn oder unten. Dann fährt der CNC-Rundtisch 7 in Richtung des Werkstückhalters 14a und nimmt das ihm zugewandte Ende des Werkstückhalters 14a auf. Anschließend fährt der CNC-Rundtisch 7 mit dem Werkstückhalter 14a zurück nach links, bis der Gegen-Spannstock 9 wieder in seine gezeigte Position fahren und das andere Ende des Werkstückhalters 14a aufnehmen kann. Die Bewe-

...

gung des CNC-Rundtisches 7 kann durch einen nicht gezeigten, eigenen Antrieb erfolgen. Möglich ist es aber auch, ihn mit Hilfe des Werkzeugschlittens 5 zu verschieben. Der Gegen-Spannstock 9 kann beispielsweise mittels eines ebenfalls nicht gezeigten Hydraulikzylinders verfahren werden.

In Figur 2 ist ein Werkstückhalter 14a in Bearbeitungsposition dargestellt. Er wird in dieser Position von dem CNC-Rundtisch 7 und dem Gegen-Spannstock 9 gehalten. Ebenfalls erkennbar sind in Figur 2 die Führungen 8, auf denen der CNC-Rundtisch 7 verfahrbar ist. Weiterhin zeigt Figur 2 quer hierzu ausgerichtete Schienen 16, durch die der Gegen-Spannstock 9 quer zur Verfahrbarkeit des CNC-Rundtisches 7 verfahrbar ist. Der CNC-Rundtisch 7 ist in der in Figur 2 gezeigten Position über Andockmittel 18 mit dem Werkzeugschlitten 5 verbunden. Dadurch kann man mittels des Werkzeugschlittens 5 den CNC-Rundtisch 7 auf den Führungen 8 verfahren. Die Andockmittel 18 bestehen aus einem Kuppelteil 19 am CNC-Rundtisch und einem Stößel 20 am Werkzeugschlitten 5.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 ist der CNC-Rundtisch 7 unverfahrbar angeordnet. Statt dessen lässt sich jedoch der Gegen-Spannstock 9 auf Führungen 21 in Richtung des Magazinrades 11 verschieben. Der Gegen-Spannstock 9 hat bei dieser Ausführungsform einen Halter 22, der um eine senkrecht zu den Führungen 21 verlaufende Achse 23 um 180° verschwenkbar ist. Dadurch kann man einen Werkstückhalter 14a aus der dem CNC-Rundtisch 7 zugewandten Stellung in eine dem Magazinrad 11 zugewandte Stellung verschwenken, um den Werkstückhalter 14a durch Verfahren des Gegen-Spannstockes 9 auf den Führungen 21 in das Magazinrad 11 abzulegen. Entsprechend kann man einen neuen Werkstückhalter 14 dem Magazinrad 11 entnehmen und im CNC-Rundtisch 7 einsetzen.

...

Nicht dargestellt ist, dass der Werkstückzuführung 10 eine gesonderte Umrüst- und Werkstück-Be- und -Entladestation vorgeschaltet sein kann, welche aus der Werkstückzuführung zeitlich parallel zur Bearbeitung halb- oder vollautomatisch hintereinander die einzelnen Werkstückhalter entnehmen kann, um sie dort mit neuen Rohteilen zu beschicken, auf neue Teile umzurüsten oder den Werkstückhalter gegen einen anderen auszutauschen und diesen anschließend wieder in gleicher Weise der Werkstückzuführung zuzuführen.

Bezugszeichenliste

- 1 Maschinengestell
- 2 Führung
- 3 Längsschlitten
- 4 Querschlitten
- 5 Werkzeugschlitten

- 6 Hauptspindel
- 7 CNC-Rundtisch
- 8 Führungen
- 9 Gegen-Spannstock
- 10 Werkstückzuführung

- 11 Magazinrad
- 12 Achse
- 13 Aufnahmen
- 14 Werkstückhalter
- 15 Werkstück

- 16 Schiene
- 17 Hydraulikzylinder
- 18 Andockmittel
- 19 Kuppelteil
- 20 Stößel

- 21 Führung
- 22 Halter
- 23 Achse

Patentansprüche

1. Vertikal-Bearbeitungszentrum mit einem gesteuert verfahrbaren Werkzeugschlitten (5) und mit einer Werkstückzuführung (10) an einer Seite eines Bearbeitungsbereiches, bei der zum Wechseln von Werkstücken (15) zwischen der Werkstückzuführung (10) und dem Bearbeitungsbereich ein gesteuert in zumindest einer Achse verfahrbares Bauteil des Vertikal-Bearbeitungszentrums vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkstückzuführung (10) zur Bereithaltung und Aufnahme von Werkstückhaltern (14) mit Werkstücken (15) ausgebildet und fluchtend zu einem CNC-Rundtisch (7) an der Seite des Vertikal-Bearbeitungszentrums angeordnet ist, an der der jeweilige Werkstückhalter (14) vom CNC-Rundtisch (7) gehalten ist.

2. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkstückzuführung (10) als getaktet verfahrbares Magazin mit mehreren Aufnahmen (13) für Werkstückhalter (14) ausgebildet ist.

3. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeugzuführung (10) ein um eine zentrale Achse (12) schwenkbares Magazinrad (11) mit den Aufnahmen (13) aufweist.

4. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Wechseln der Werkstückhalter (14) der CNC-Rundtisch (7) auf Führungen (8) in Richtung der Werkstückzuführung (10) verfahrbar ist.

5. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach Anspruch 4, bei der zusätzlich zu dem Rundtisch (7) ein Gegen-Spannstock (9) zum Halten des Werkzeugträgers an der dem CNC-Rundtisch (7) abgewandten, zur Werkstückzuführung (10) weisenden

...

Seite vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegen-Spannstock (9) aus dem Kollisionsbereich mit dem Werkstückhalter (14) verfahrbar angeordnet ist.

6. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegen-Spannstock (9) einen Halter (22) zum Spannen des Werkzeugträgers (14) hat, der zum Verschwenken des jeweiligen Werkzeugträgers (14) um 180° zwischen einer dem CNC-Rundtisch (7) und einer der Werkstückzuführung (10) zugewandten Stellung ausgebildet ist und dass der Gegen-Spannstock (9) auf Führungen (21) in Richtung der Werkstückzuführung (10) verfahrbar ist.

7. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Verfahren des CNC-Rundtisches (7) oder des Gegen-Spannstockes (9) am Werkzeugschlitten (5) und dem CNC-Rundtisch (7) bzw. dem Gegen-Spannstock (9) Andockmittel (18) vorgesehen sind.

8. Vertikal-Bearbeitungszentrum nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Wechseln der Werkstückhalter (14) am Werkzeugschlitten (5) ein Greifer angeordnet ist.

Zusammenfassung

Vertikal-Bearbeitungszentrum

Ein Vertikal-Bearbeitungszentrum mit einem gesteuert verfahrbaren Werkzeugschlitten (5) und einer Werkstückzuführung (10) an einer Seite eines Bearbeitungsbereiches ist zum automatischen Wechsel von Werkstückhaltern (14) mit Werkzeugen (15) ausgebildet. Hierzu ist die Werkstückzuführung (10) zur Bereithaltung und Aufnahme von Werkstückhaltern (14) mit Werkstücken (15) ausgebildet und fluchtet zu einem CNC-Rundtisch (7) an der Seite des Vertikal-Bearbeitungszentrums, an der der jeweilige Werkstückhalter (14) vom CNC-Rundtisch (7) gehalten ist.

(Figur 1)

10:03:04

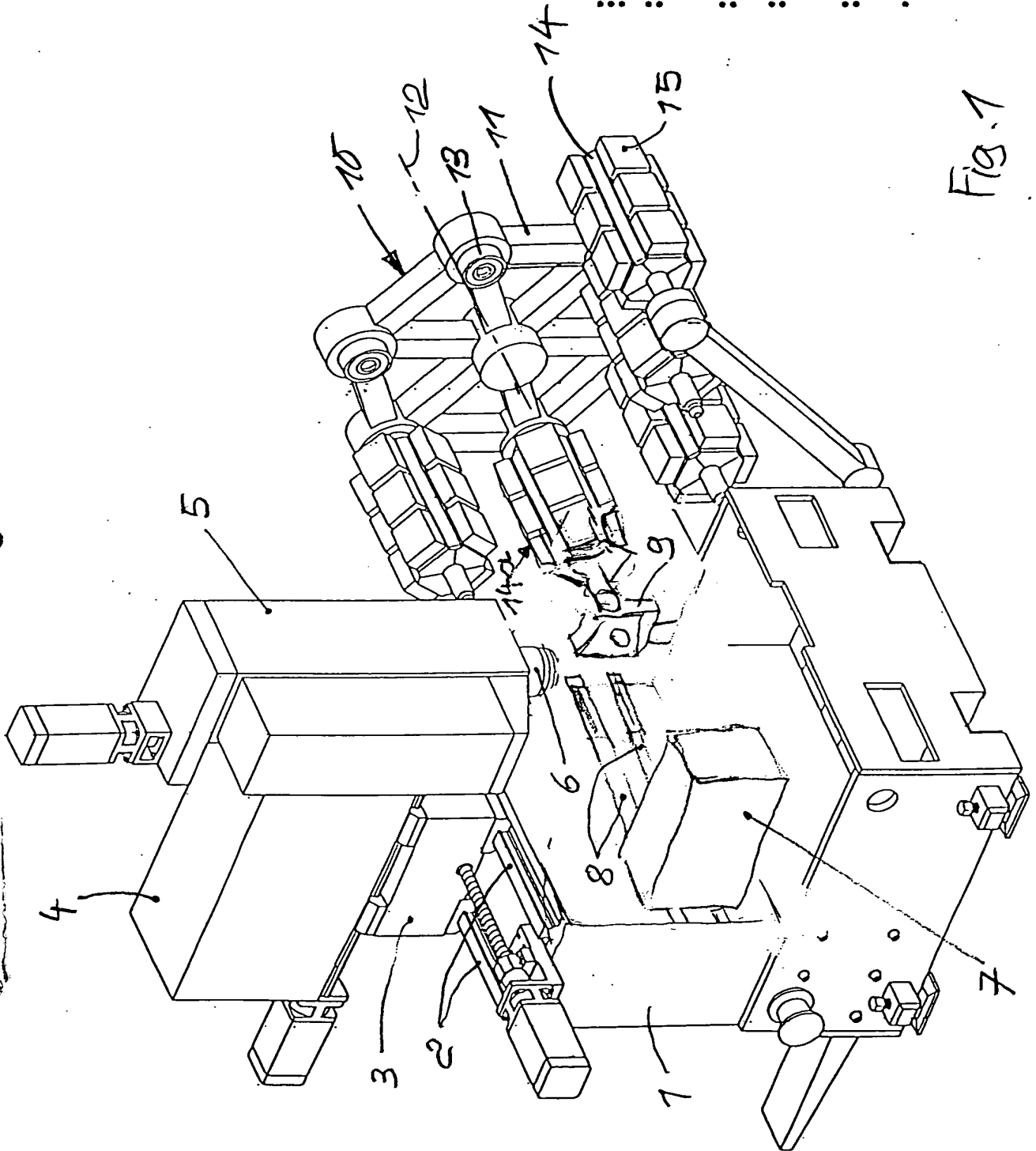


Fig. 1

10.03.04

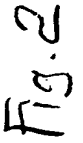
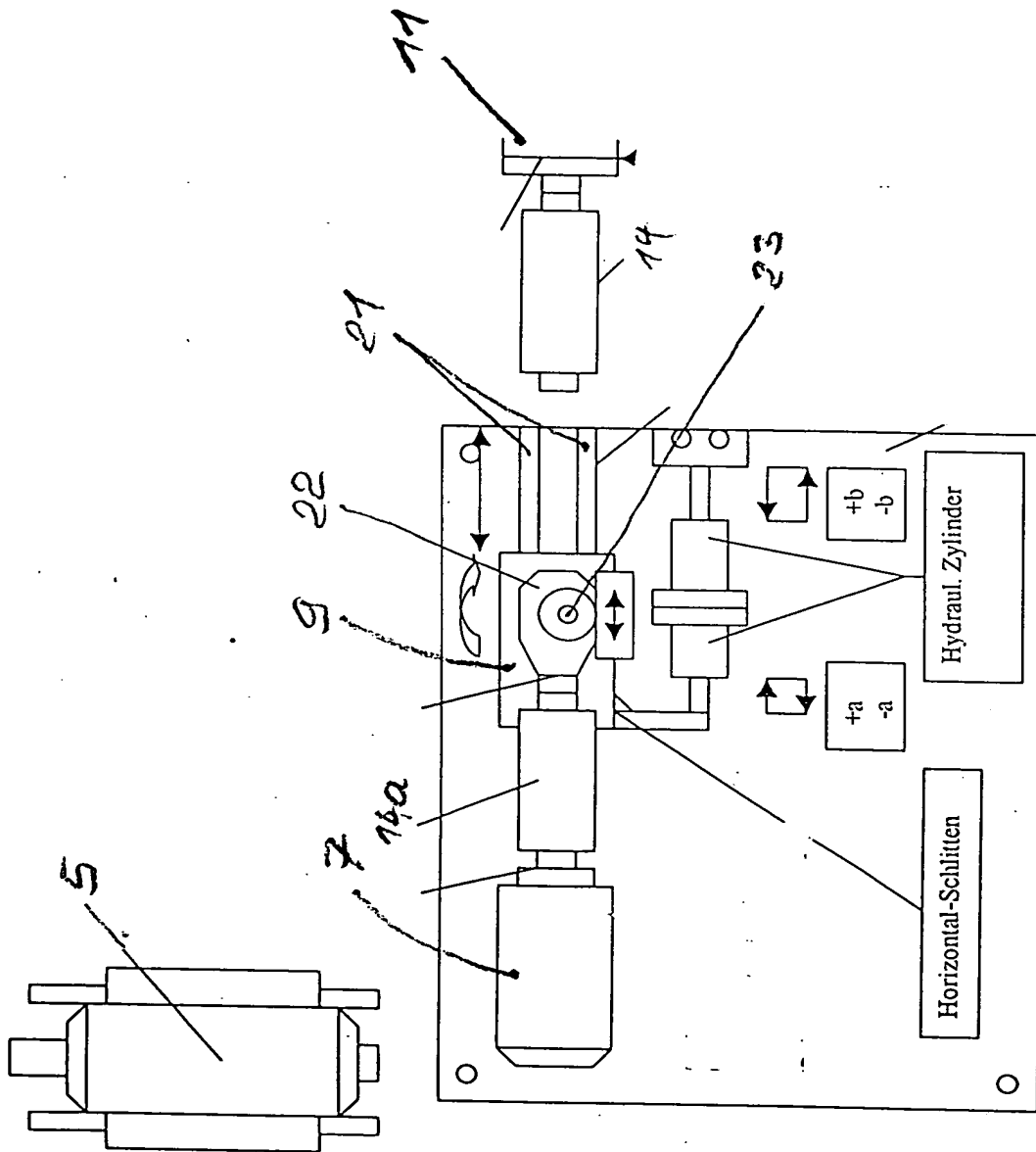


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.